

ARTICLE IDENTIFYING SYSTEM

Publication number: JP7262379

Publication date: 1995-10-13

Inventor: TOMIYASU HIROSHI; WAKAMATSU KENJI

Applicant: NTT DATA TSUSHIN KK

Classification:

- international: **A61J3/00; B65B57/00; G06T1/00; G06T7/00; A61J3/00; B65B57/00; G06T1/00; G06T7/00;** (IPC1-7): G06T7/00; A61J3/00; B65B57/00; G06T1/00

- european:

Application number: JP19940074181 19940318

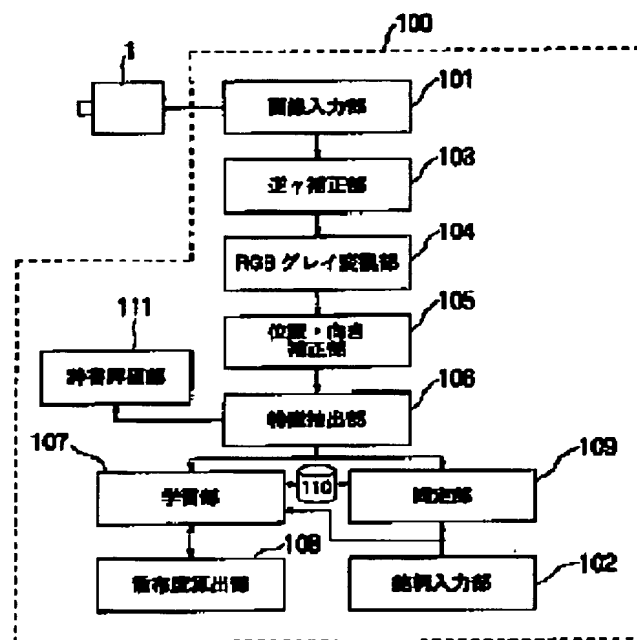
Priority number(s): JP19940074181 19940318

Report a data error here

Abstract of JP7262379

PURPOSE: To automatically decide whether medical tablets are matched with the designated brand or not in the case of automatically selecting and packaging the medical pills of that brand with an automatic medical tablet packaging machine.

CONSTITUTION: A medical pill sample is photographed by a camera 1, a medical tablet area inside that image is corrected into a fixed position and a direction, and a feature vector is extracted from that image. As this feature vector, the gradation value vector of the image is used. In the case of preparing a dictionary, the feature vector is extracted from a lot of samples for each brand, and the degree of dispersion between a reference vector and the feature vector is calculated and stored in a dictionary file 110. In that case, the ratio inter-category fluctuation and in-category fluctuation is calculated concerning the gradation values of the images of all the used samples and with this ratio as an evaluated value, the quality of the dictionary is judged. In the case of real identification, the feature vector is extracted by photographing the medical tablets of identifying objects and when a distance between from the reference vector corresponding to the brand name of those medical pills is within an allowable value $r \cdot \sigma$ decided by a dispersion degree σ of that brand, the correspondence between the medical tablets and the brand is judged.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 7 - 2 6 2 3 7 9

(43)公開日 平成7年(1995)10月13日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 7/00				
A 6 1 J 3/00	3 1 0 E			
B 6 5 B 57/00	A			
		9061 - 5 L	G 0 6 F 15/70 4 6 0 B	
			15/62 3 9 0 Z	
審査請求	未請求	請求項の数 5	F D	(全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-74181

(22)出願日 平成6年(1994)3月18日

(71)出願人 000102728

エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社
東京都江東区豊洲三丁目3番3号

(72)発明者 富安 寛

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72)発明者 若松 健司

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社内

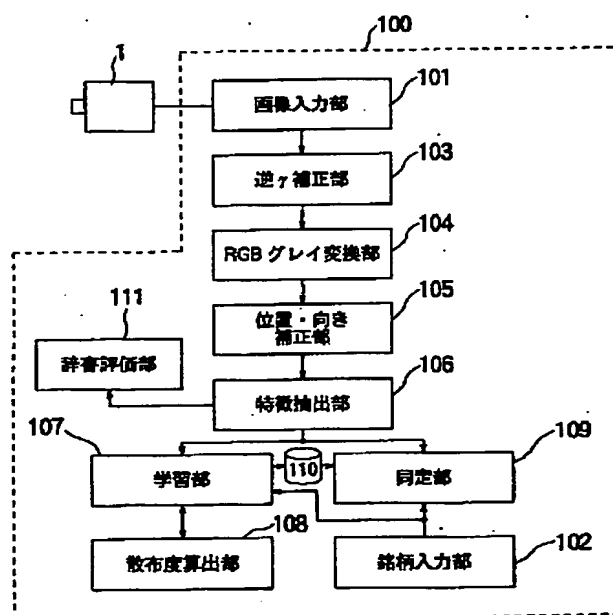
(74)代理人 弁理士 上村 輝之

(54)【発明の名称】物品同定システム

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 自動錠剤包装機により指定された銘柄の錠剤を自動選別して包装する際に、錠剤が銘柄と否かを自動的に判定する。

【構成】 カメラ 1 により錠剤サンプルを撮影し、その画像内の錠剤領域を一定の位置と方向に補正し、その画像から特徴ベクトルを抽出する。この特徴ベクトルとしては、画像の濃淡値ベクトルを用いる。辞書作成の際は、各銘柄毎に、多数のサンプルから特徴ベクトルを抽出し、参照ベクトルと、特徴ベクトルの散布度とを計算して辞書ファイル 1 1 0 に格納する。その際、用いた全サンプルの画像の濃淡値に関して、カテゴリ間変動とカテゴリ内変動との比を計算し、これを評価値として辞書の善し悪しを判断する。実際の同定では、同定対象の錠剤を撮影して特徴ベクトルを抽出し、また、その錠剤の銘柄名に対応した参照ベクトルとの距離がその銘柄の散布度 σ により定まる許容値 $r \cdot \sigma$ 以内であれば、その錠剤と銘柄とが対応していると判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 同定対象物品が入力されたカテゴリーに係るものか判定する物品同定システムにおいて、サンプル物品及び同定対象物品の画像を入力する画像入力手段と、

前記サンプル物品及び同定対象物品のカテゴリーを入力するカテゴリー入力手段と、

前記入力された画像の各々から濃淡値ベクトルを特徴ベクトルとして抽出する特徴抽出手段と、

前記各カテゴリー毎に、多数のサンプル物品の画像から抽出された特徴ベクトルに基づいて、参照ベクトルと距離分散値とを含む辞書を作成する学習手段と、

前記辞書の評価のための評価値として、前記辞書の作成に用いたサンプル物品画像の濃淡値に関する、カテゴリー間変動とカテゴリー内変動との比を算出する辞書評価手段と、

前記辞書を蓄積する辞書ファイルと、

前記入力された同定対象物品のカテゴリーに対応する参照ベクトルと距離分散値とを前記辞書ファイル内から選択し、前記入力された同定対象物品の画像から抽出された特徴ベクトルと前記辞書ファイルから選択した参照ベクトルとの間の距離を求め、この距離と前記選択した距離分散値とに基づいて、前記同定対象物品のカテゴリーが正しいか否かを判定する同定手段と、を備えることを特徴とする物品同定システム。

【請求項2】 請求項1記載のシステムにおいて、前記カテゴリー間変動が、サンプル物品画像内の全画素の平均濃淡値に関する、全カテゴリーの全サンプル物品の平均値と各カテゴリー毎の全サンプル物品の平均値との間の差分を反映した数値であり、前記カテゴリー内変動が、サンプル物品画像内の個々の画素の濃淡値に関する、各カテゴリー毎の全サンプル物品の平均値と各サンプル物品の値との間の差分を反映した数値であることを特徴とする物品同定システム。

【請求項3】 同定対象物品が指定されたカテゴリーに係るものか判定する物品同定方法において、サンプル物品の画像とカテゴリーとを入力する過程と、前記サンプル物品の画像の各々から濃淡値ベクトルを特徴ベクトルとして抽出する過程と、前記各カテゴリー毎に、多数のサンプル物品画像から抽出された特徴ベクトルに基づいて、参照ベクトルと距離分散値とを含む辞書を作成する過程と、前記辞書の評価のための評価値として、前記辞書の作成に用いたサンプル物品画像の濃淡値に関する、カテゴリー間変動とカテゴリー内変動との比を算出する過程と、同定対象物品の画像を入力する過程と、前記同定対象物品の画像から特徴ベクトルを抽出する過程と、前記指定されたカテゴリーに対応する参照ベクトルと距離分散値とを前記辞書から選択する過程と、

前記同定対象物品の画像から抽出された特徴ベクトルと前記辞書から選択した参照ベクトルとの間の距離を求め、この距離と前記選択した距離分散値とに基づいて、前記同定対象物品が前記指定されたカテゴリーに係るものか否かを判定する過程と、を備えることを特徴とする物品同定方法。

【請求項4】 物品の同定又は認識に用いる辞書の作成方式において、

複数のカテゴリーの各々に係る物品の画像を入力する画像入力手段と、

前記入力された物品画像の各々から濃淡値ベクトルを特徴ベクトルとして抽出する特徴ベクトル抽出手段と、

各カテゴリーに係る多数の物品画像から抽出された特徴ベクトルに基づいて、各カテゴリーについての参照ベクトルを生成する参照ベクトル生成手段と、

前記参照ベクトルの評価のための評価値として、前記入力した物品画像の濃淡値に関する、カテゴリー間変動とカテゴリー内変動との比を算出する辞書評価手段と、を有することを特徴とする辞書作成方式。

【請求項5】 物品の同定又は認識に用いる辞書の作成方法において、

複数のカテゴリーの各々に係る多数の物品の画像を入力する過程と、

入力された物品画像の各々から濃淡値ベクトルを特徴ベクトルとして抽出する過程と、

各カテゴリーに係る多数の物品画像から抽出された特徴ベクトルに基づいて、各カテゴリーについての参照ベクトルを生成する過程と、

前記参照ベクトルの評価のための評価値として、前記入力した物品画像の濃淡値に関する、カテゴリー間変動とカテゴリー内変動との比を算出する過程と、を備えたことを特徴とする辞書作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像処理・識別技術を用いて物品の同定を行う物品同定システムに関わり、特に、医薬品の錠剤やカプセル剤（以下、単に錠剤という）の自動包装機において、入力された名柄に対し選別された錠剤が正しいかどうかを検査するための錠剤同定に好適な物品同定システムに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、多くの総合病院で、指定した銘柄の複数の錠剤を自動的に分包紙内に包装する自動錠剤包装機が用いられている。自動錠剤包装機においては、オペレータが端末から入力した複数の錠剤銘柄情報を受けて、装置内のダブレットケースから該当する錠剤を搬送し、同一の分包紙内に包装する処理を行っている。一般的な自動錠剤包装機については、例えば、「清野 敏一、折井 孝男他：調剤業務への電算機の利用—自動調剤包装機への監査システムの試み、第8回医療情報連合

大会論文集、PP. 5 6 5 - 5 6 8、1 9 8 8」において論じられている。

【0003】このような自動錠剤包装机を用いた薬剤システムを病院に導入することで、これまでの薬剤師の手を介して行われていた錠剤の包装が自動化され、大幅な待ち時間の短縮が可能となり、医療の高品質化を図ることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記自動錠剤包装机では、タブレットケースから指定された錠剤を取り出す処理、及び、取り出した錠剤を包装する位置まで搬送する処理に機械的な動作を含む。そのため、錠剤の取り出し誤りや欠損が起こる可能性がある。また、タブレットケースへの錠剤の補給は人間が行うが、その際に補給すべき銘柄を間違える可能性もある。しかし、このような機械的又は人為的誤りがあったとしても、最終的に患者に提供される分包中には、指定された銘柄の錠剤が間違いなく入っている必要がある。そのため、従来自動錠剤包装机を運用する際には、包装後の錠剤が指定された銘柄かどうか、薬剤師が目視で同定検査を行っていた。

【0005】そのため、同定検査の手間が面倒であり、検査に時間がかかるという問題があった。また、包装後に検査するため、間違った錠剤の包装が発見された場合には、その包装を破り、再度正しい錠剤の包装を作らなければならない、という面倒があった。

【0006】従って、本発明の目的は、自動錠剤包装机の運用において、選別された錠剤が指定された銘柄と一致するかどうかを自動的に判定し、それにより、自動錠剤包装机から常に指定通りの錠剤の入った正しい包装が出てくるようにすることにある。

【0007】また、より一般化された本発明の目的は、多カテゴリーの物品群中から指定されたカテゴリーの物品を選別するような用途において、選別された物品が指定されたカテゴリーのものであるか否かを確認するための同定検査を、画像処理・識別技術を用いて自動的に且つ正確に行えるようにすることにある。

【0008】ところで、このような物品同定システムでは、同定に使用する辞書の善し悪しが、同定精度を左右することになる。そのため、システムの本格的運用に入る前には、試験的運用を実施してみて、辞書の善し悪しを評価し、悪ければ辞書を作成し直すといった作業が必要になるであろう。しかし、辞書評価の作業に時間がかかれば、本格的運用を開始するまでに長期間を要してしまう。また、辞書作成の段階では、作成した辞書が適切なものか否かを即座に評価して、高品質の辞書を効率的に作成したいという要求も生じる筈である。

【0009】従って、本発明の別の目的は、物品同定システムに用いる辞書に関し、その善し悪しの評価を比較的簡単な方法により辞書作成と実質的に同時に行えるようにし、それにより、高品質の辞書を効率的に作成でき

るようにすることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の側面に従う物品同定システムは、サンプル物品及び同定対象物品の画像を入力する画像入力手段と、サンプル物品及び同定対象物品のカテゴリーを入力するカテゴリー入力手段と、入力された画像の各々から濃淡値ベクトルを特徴ベクトルとして抽出する特徴抽出手段と、各カテゴリー毎に、多数のサンプル物品の画像から抽出された特徴ベクトルに基づいて、参照ベクトルと距離分散値とを含む辞書を作成する学習手段と、前記辞書の評価のための評価値として、辞書作成に用いたサンプル物品画像の濃淡値に関する、カテゴリー間変動とカテゴリー内変動との比を算出する辞書評価手段と、辞書を蓄積する辞書ファイルと、入力された同定対象物品のカテゴリーに対応する参照ベクトルと距離分散値とを辞書ファイル内から選択し、入力された同定対象物品の画像から抽出された特徴ベクトルと選択した参照ベクトルとの間の距離を求め、この距離と選択した距離分散値とに基づいて、同定対象物品のカテゴリーが正しいか否かを判定する同定手段とを備えることを特徴とする。

【0011】また、本発明の第2の側面に従う物品同定又は認識用の辞書作成方式は、複数のカテゴリーの各々に係る物品の画像を入力する画像入力手段と、入力された物品画像の各々から濃淡値ベクトルを特徴ベクトルとして抽出する特徴ベクトル抽出手段と、各カテゴリーに係る多数の物品画像から抽出された特徴ベクトルに基づいて、各カテゴリーについての参照ベクトルを生成する参照ベクトル生成手段と、参照ベクトルの評価のための評価値として、入力した物品画像の濃淡値に関する、カテゴリー間変動とカテゴリー内変動との比を算出する辞書評価手段とを有することを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明の物品同定システム又は辞書作成方式により辞書を作成する場合、まず、各カテゴリー毎に多数のサンプル物品の画像が入力され、その各画像から濃淡値ベクトルが特徴ベクトルとして抽出される。次に、各カテゴリー毎に、多数の物品画像から抽出した特徴ベクトルに基づいて、参照ベクトルや距離散布度（尚、認識用辞書の場合は距離散布度は必ずしも必要ない）を含む辞書が作成される。また、この辞書作成に使用したサンプル物品画像の濃淡値に関する、カテゴリー間変動とカテゴリー内変動との比が算出される。この比は、辞書の善し悪し、つまり辞書において各カテゴリーが明確に分離されているか否かを測るための評価値として使用される。

【0013】従って、本発明によれば、実際に未知サンプルを用いた同定試験を行わなくても、辞書作成に用いたデータを利用して辞書作成の際に辞書の善し悪しが簡単に評価できる。そのため、品質の良い辞書を効率良く

作成する事が可能である。

【0014】辞書評価のための評価値であるカテゴリ間変動とカテゴリ内変動の比としては、例えば、特徴ベクトル関するカテゴリ間分散／カテゴリ内分散を用いることができる。しかし、好適な実施例では、カテゴリ間変動として、サンプル物品画像内の全画素の平均濃淡値に関する、全カテゴリの全サンプル物品の平均値と各カテゴリ毎の全サンプル物品の平均値との間の差分を反映した数値を用い、またカテゴリ内変動として、サンプル物品画像内の個々の画素の濃淡値に関する、各カテゴリ毎の全サンプル物品の平均値と各サンプル物品の値との間の差分を反映した数値を用いて評価値を計算している。この実施例の評価値は、その計算手順が基本的に、濃淡値についての平均値の計算と差分の計算を含むだけであり、カテゴリ間分散／カテゴリ内分散の演算のように面倒な距離計算を含まないため、比較的簡単に高速に計算できるというメリットがある。

【0015】本発明の物品同定システムによれば、辞書が完成したならば、この辞書を用いて未知物品の同定を行うことができる。この同定のフェーズでは、まず、未知物品の画像とそのカテゴリとが入力され、物品画像から濃淡値ベクトルが特徴ベクトルが抽出される。また、入力されたカテゴリに対応する参照ベクトルと距離分散値とが辞書から選択される。次に、上記抽出した特徴ベクトルと上記選択した参照ベクトルとの間の距離が計算され、この距離が上記選択した距離分散値に応じた許容値内にあれば、上記未知物品は入力されたがカテゴリに係るものであると判断される。

【0016】以上の処理により、物品の同定検査を人の目視によらず、自動的に行うことが可能になる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面により詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施例に係る錠剤同定システムの機能構成を示す。

【0019】この錠剤同定システムは、NTSCテレビカメラ1を外部機器として備えたコンピュータ100上で動作する。コンピュータ100は、画像入力部101、名柄入力部102、逆 γ 補正部103、RGBグレイ変換部104、位置・向き補正部105、特徴抽出部106、学習部107、散布度算出部108、同定部109、辞書ファイル110及び辞書評価部111を備える。

【0020】本システムの動作は大きく学習フェーズと同定フェーズに分けることができる。以下、(A)学習フェーズと(B)同定フェーズに分けて、各部の機能及び動作を述べる。

【0021】(A)学習フェーズ

本システムは、その運用に入る前の初期化または準備として、まず学習フェーズを経てなければならない。学習

フェーズにおいては、同定対象となる錠剤の各銘柄について、複数のサンプルと正確な銘柄名とが入力され、これに基づいて各銘柄の参照ベクトルと散布度とが計算され、参照ベクトルファイル10として保存される。

【0022】まず画像入力部101が、NTSCテレビカメラ1で無地の黒い背景に設置した錠剤を撮影したカラーアナログ画像を入力し、これをRGBデジタル画像に変換する。また、銘柄入力部102が、当該錠剤の銘柄名をシステム内に入力する。

【0023】次に、逆 γ 補正部103が、RGBの各プレーンに施された γ 補正の影響を取り除き、カメラ1の入出力特性が実質的に線形となるように、逆 γ 補正を行う。この時、 γ の値として例えば2.2を用いる。これは、NTSCテレビカメラ1は通常、 $\gamma=2.2$ の γ 補正を撮影画像に施すよう構成されているからである。この逆 γ 補正を行うことで、画像中の錠剤領域と背景領域(黒地)のコントラストが大きくなり、以後の処理を有効に行うことができる。

【0024】次に、RGBグレイ変換部104が、RGB成分の中のG成分の濃淡値をそのまま用いて、RGB画像を濃淡成分のみのグレイ画像に変換する。ここでG成分を用いる理由は、一般にテレビカメラにおいて、G成分は他の2つの成分に比べてダイナミックレンジが広い、圧倒的に白色の多い錠剤において、微妙な白色の違いを濃淡に反映することができると考えられるからである。なお、RGB画像からグレイ画像に変換することで、以下の処理量を3分の1に削減することができる。

【0025】次に、位置・向き補正部105が、画像中の錠剤の位置と向きを、同一名柄であれば常に同一の位置及び方向となるような処理を行う。図2は、この位置・向き補正の詳細な処理フローを示す。

【0026】図2に示すように、まず、グレイ画像に対し、所定の閾値を用いて画像全体の2値化処理を行い、錠剤の領域のみを抽出する(ステップ201)。この時、2値化の閾値を選択する手法として、例えば、判別基準に基づく大津氏の方法を用いる。この手法は、背景領域と錠剤領域の2領域に明確に領域分割できるような画像に対して非常に有効な手法である。詳細については、「大津展之：判別および最小2乗基準に基づく自動閾値選定法、電子通信学会論文誌V o 1. J 63-D N o. 4, p p. 349-356、1980」において論じられている。

【0027】次に、2値化画像中の錠剤領域の重心を求め、重心を画像中心に移動する(ステップ202)。続いて、錠剤領域内において、上記とは別の閾値を用いてグレイ画像を2値化することにより、錠剤表面に印刷又は印刻された識別番号コードの領域を抽出する(ステップ203)。この時の2値化の閾値選定手法にも、上述した判別基準に基づく大津氏の方法を用いることができ

る。

【0028】次に、抽出した識別コード領域の2次モーメントを求め、この2次モーメントが最大となる方向を画像のX軸と一致するように、アフィン変換によって画像全体を回転させる(ステップ204)。

【0029】こうして錠剤領域の位置と方向を補正することにより、後述する同定の精度が向上する。錠剤の外観形状の特徴は位置及び方向に依存するからである。また、同一の錠剤であれば常に同じ位置及び方向になるため、撮影する際のカメラ1に対する錠剤の厳密な位置・向きの調整が不要となる。

【0030】再び図1を参照して、次に、特徴抽出部106が、位置・向き補正されたグレイ画像から錠剤の特徴ベクトルを抽出する処理を行う。図3はこの特徴抽出の詳細な処理フローを示す。また、図4～図6は、特徴抽出の処理を段階を追って説明するための画像例を示す。

【0031】まず、図4に示すような位置・向き補正されたグレイ画像400から、図5に示すように錠剤領域の全体または一部を含む所定サイズの矩形領域500を切出す(図3、ステップ301)。ここで、矩形領域500のサイズは、予め種々の銘柄の錠剤について特徴抽出を行なってみた結果に基づき、最も精度の良い特徴抽出ができるサイズとして、統計的手法により決定されたものである。

【0032】次に、図6に示すように、この矩形領域500を任意のサイズN×Mの小区画600に分割する(ステップ302)。ここで、小区画600のサイズN×Mはコンピュータの処理能力に比例して決定される。

【0033】次に、各小区画600毎に、その全画素の濃淡値から代表値を算出する(ステップ303)。この代表値には、例えば中央値を用いる。中央値は錠剤領域と背景のように明らかに濃淡値の分布が偏る場合でも、その分布全体を良く反映することができるからである。この後、各小区画600の代表値を要素とする濃淡値ベクトルを特徴ベクトルとして抽出する(ステップ304)。

【0034】学習フェーズでは、同定対象となる錠剤の種々の銘柄の多数の学習サンプルが本システムに供給されて、各学習サンプルに対して以上の撮影から特徴抽出までの処理が行なわれる。

【0035】再び図1を参照して、学習部107では、各銘柄について、その銘柄の多数の学習サンプルから抽出した全濃淡値ベクトルに対し主成分分析を施し、固有値及び固有ベクトルを得る。そして、固有値に基づき寄与率を求め、寄与率の高いほうから数個の主成分を選択し、上記固有ベクトルを用いて、上記全濃淡値ベクトルを主成分ベクトルに変換する。このように、主成分分析の結果に基づき有意な特徴を選択することにより、特徴ベクトルの次元圧縮が図れ、以後の処理量を削減することができる。次に、得られた上記主成分ベクトルを各銘柄毎に平均して参照ベクトルとし、この参照ベクトルを各銘柄の参照ベクトルとして辞書ファイル110に格納する。更に、各銘柄の固有ベクトルも辞書ファイル110に格納される。

【0036】散布度算出部108は、各銘柄毎に、参照ベクトルと多数の学習サンプルの主成分ベクトルとの間の距離の分布から、その平均を0とした場合のその標準偏差 σ を求める。ここで、参照ベクトルに対する学習サンプルの距離の分布は例えば図7に示すようになっている。このような距離分布の標準偏差を各銘柄毎に求め、これを各銘柄の散布度として辞書ファイル110に格納する。

【0037】以下、辞書ファイル110に格納された全銘柄の参照ベクトルと散布度を総称して辞書と呼ぶ。

【0038】辞書評価部111は、作成された辞書が同定用の辞書として適切か否か、つまり辞書の善し悪しを評価するものである。この辞書評価を行うための評価値としては、一般には、辞書作成の基礎となった学習サンプルの画像的特徴に関するカテゴリ間変動とカテゴリ内変動との比を用いることができる。例えば、カテゴリ間変動としてカテゴリ間分散(つまり、全銘柄の全学習サンプルの特徴ベクトルの分散)を用い、カテゴリ内変動としてカテゴリ内分散(つまり、或一つの銘柄における全学習サンプルの特徴ベクトルの分散)を用いることができる。

【0039】しかしながら、本実施例では、評価値として一般的なカテゴリ間分散/カテゴリ内分散を用いず、特徴ベクトルに画像の濃淡値を用いていることに着目して、次式で定義された評価値Eを用いる。

【0040】

【数1】

10

20

30

40

$$E = \frac{\sum_{c=1}^C (\bar{g}_c - \bar{g})}{\frac{1}{J \times N \times M} \sum_{c=1}^C \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{N \times M} (g_{c,j,i} - \bar{g}_{c,i})}$$

ここに、

Cは銘柄の数、

Jは各銘柄の学習サンプルの数、

N×Mは画像の画素数、

$g_{c,j,i}$ はc番目の銘柄のj番目の学習サンプルのi番目の画素の濃淡値、

$\bar{g}_{c,i}$ はc番目の銘柄の全学習サンプルのi番目の画素の平均濃淡値、

\bar{g}_c はc番目の銘柄の全学習サンプルの全画素の平均濃淡値、

\bar{g} は全銘柄の全学習サンプルの全画素の平均濃淡値である。

この評価値Eは、要するに学習サンプル画像の濃淡値に関する、同一銘柄内での変動（カテゴリ内変動）と異なる銘柄間での変動（カテゴリ間変動）との比を表している。この評価値Eを用いる場合にはカテゴリ間分散／カテゴリ内分散などに比べ高速に評価値を算出することが可能となる。何故なら、評価値Eは濃淡値に対する上記の様な比較的簡単な演算式で求まるが、カテゴリ間分散／カテゴリ内分散を求める場合には学習サンプル毎に距離計算を行う必要があり、計算手数が大変に多くなるからである。

【0041】上記評価値Eは、値が大きいほど辞書の品質が高い、つまりカテゴリ分離が良好であることを示している。もし、この評価値Eが所定の基準値より低い場合は、実際に同定処理を行なっても良好な結果が期待できない。この原因としては、学習サンプルの品質の低さ、特徴抽出までの各処理における何らかの障害発生等、ケースバイケースで種々の要因が考えられる。いずれにしても、評価値が低い場合には、良好な同定処理を行なうためにそれらの原因を解決して再度辞書を作成する必要があるので、辞書評価部111の処理結果はディスプレイ装置等に出力される。

【0042】このように、辞書作成の段階で辞書の評価が行われるため、高品質の辞書を効率的に作成することが可能となる。

【0043】(B) 同定フェーズ

同定のフェーズでは、学習フェーズで作成され且つ評価された辞書を用いて、対応しているか否かが不明な錠剤とその銘柄とについて、本当に対応しているかどうかの同定検査が行なわれる。ここでは、同定対象となる錠剤と銘柄名とがシステムに入力される。

【0044】図1を参照して、まず、入力された錠剤について、学習フェーズと同様にカメラ撮影及び銘柄名の入力から始って、画像入力部101から特徴抽出部106に至る一連の画像処理が行なわれ、濃淡値ベクトルが抽出される。

【0045】次に、同定部109が、上記学習フェーズで得られた固有ベクトルを用いて、濃淡値ベクトルを主成分ベクトルに変換する。次に、この主成分ベクトルと入力された銘柄に対応する参照ベクトルとの間の距離を計算する。この時、距離関数にはユークリッド距離、類似度などを用いる。一般的な距離関数については、例えば、「舟久保登：視覚パターン処理と認識、啓学出版発行、1990」に記載されている。

【0046】ところで、本実施例では、基本となる特徴ベクトルとして濃淡値ベクトルを用いるため、距離計算の処理は、参照画像と同定対象画像とを重ね合わせてその一致の度合いを算出していることにほかならない。このような特徴ベクトルは従来のパターン識別システムにおいてはほとんど用いられることがなかったが、画像情報を最大限活用できることから、大カテゴリーを処理対象にする場合には有効である。

【0047】更に、同定部109は、こうして得た距離を、入力された銘柄に対応する散布度（標準偏差） σ から定まる許容値 $r \cdot \sigma$ と比較し、この距離が許容値 $r \cdot \sigma$ 内にある場合は、当該錠剤が入力された銘柄に対応する錠剤であると判定し、そうでない場合は対応しない別銘柄の錠剤であると判定し、その判定結果を出力する。この結果は、自動錠剤包装機において、同定した錠剤を包装するか、包装せずに排出又は元のタブレットへ戻すかの選択に利用することが望ましい。或いは、同定結果

に関わらず全ての錠剤を包装することとするが、その包装紙面に同定結果を印刷するようにし、後に薬剤師がチェックするようにしてもよい。

【0048】ここで、許容値 $r \cdot \sigma$ を決める係数 r はユーザが任意に設定できるようになっている。例えば、 $r = 1.0$ のように許容値が小さい場合、同定の基準は厳しくなり、銘柄に対応しない錠剤を容易にはじくことができるが、実際には対応する錠剤であっても、錠剤表面のキズ、欠損、その他の理由で参照ベクトルとの距離が大きい時には、対応しない錠剤と判定され、はじかれてしまう。逆に $r = 3.0$ のように許容値が大きい場合には上記の例とは逆の結果が生じる。このように許容値によって、本システムのふるまいには大きく異なる。そのため、例えば安全性を重視して多少でも異なる錠剤ははじくというように、目的によってユーザが適当な許容値を設定する必要がある。

【0049】以上のように、本実施例の錠剤同定システムでは、人間の目視に頼ることなく銘柄と錠剤の同定検査を行うことができる。

【0050】尚、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の異なる態様で実施可能である。例えば、錠剤同定に限らず、自動組み立てラインにおける選別された部品の同定等にも本発明を適用することができる。

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、物品の同定を自動的に行うことが可能である。特に、錠剤自動包装機の運用に使用する場合には、確実に正しい錠剤だけを患者に提供できるので、医療の高品質化を実現することができる。また、同定に用いる辞書の善し悪しを、辞書作成の段階で簡単に評価できるので、高品質の辞書を効率的に作成

することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る錠剤同定システムの構成を示すブロック図。

【図2】同実施例における位置・向き補正部の処理を示すフローチャート。

【図3】同実施例における特徴抽出部の処理を示すフローチャート。

【図4】同実施例における位置・向き補正部を施した後のグレイ画像の例を示す図。

【図5】同実施例における図4の画像から切り出された矩形領域を示す図。

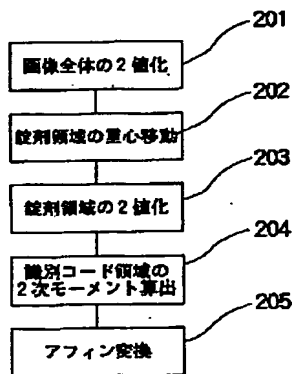
【図6】同実施例における図5の画像を小区域に分けた状態を示す図。

【図7】同実施例における参照ベクトルに対する学習サンプルの距離分布の例を示す図。

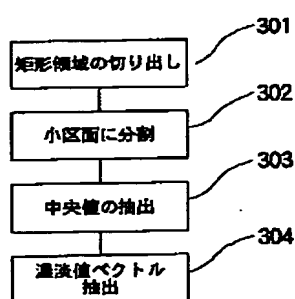
【符号の説明】

- 1 NTSCテレビカメラ
- 100 コンピュータ
- 101 画像入力部
- 102 銘柄入力部
- 103 逆γ補正部
- 104 RGBグレイ変換部
- 105 位置・向き補正部
- 106 特徴抽出部
- 107 学習部
- 108 散布度算出部
- 109 同定部
- 110 辞書ファイル
- 111 辞書評価部

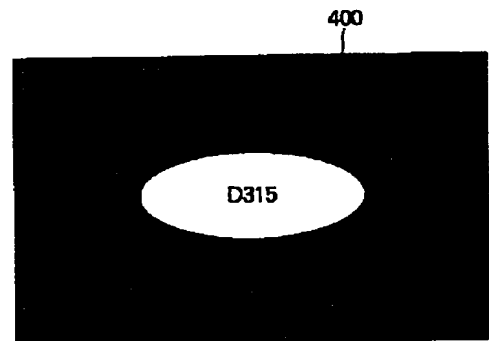
【図2】



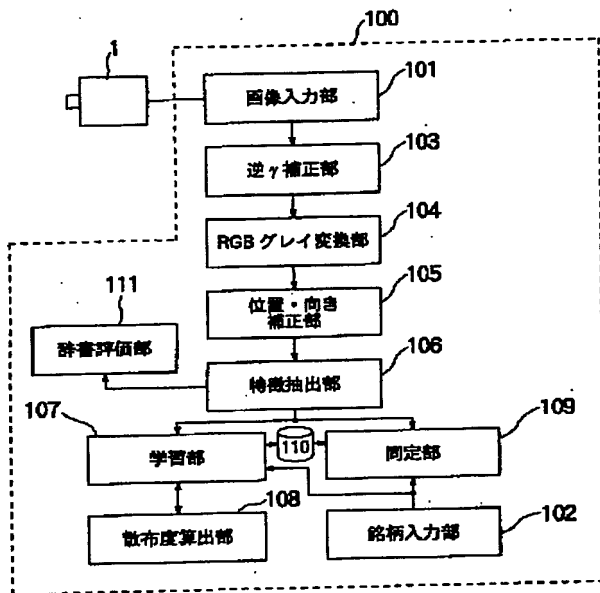
【図3】



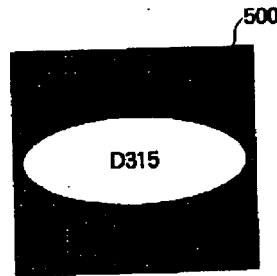
【図4】



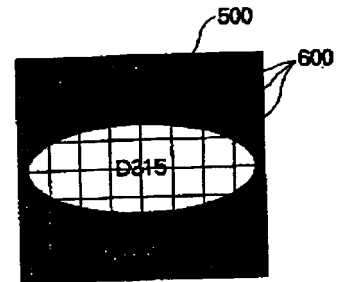
【図1】



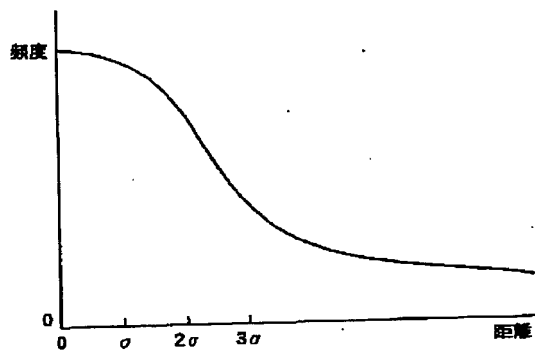
【図5】



【図6】



【図7】



BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
G 0 6 T 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所